

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP04/53195



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

10 2004 002 481.2

Anmeldetag:

17. Januar 2004

Anmelder/Inhaber:ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE**Bezeichnung:**Funkempfangssystem mit zwei Empfangsantennen
und zwei daran angeschlossenen Empfängern**IPC:**

H 04 B 7/08

REC'D 18 JAN 2005

WIPO

PCT

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Ebert

19.11.2003

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Funkempfangssystem mit zwei Empfangsantennen und zwei daran angeschlossenen
Empfängern

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht von einem Funkempfangssystem mit zwei an zwei
Empfangsantennen angeschlossenen Empfängern nach der Gattung des unabhängigen
Patentanspruchs aus.

20

Ein gattungsgemäßes Funkempfangssystem ist beispielsweise aus DE 101 30 234 A1
bekannt. DE 101 30 234 A1 offenbart ein Funkempfangssystem mit zwei
Empfangsantennen, mit zwei Empfängern sowie mit einem transformatorischen
Übertrager mit zwei Wicklungen, bei dem eine erste der zwei Empfangsantennen an
einen Mittelanzapf der ersten Wicklung des Übertragers angeschlossen ist, bei dem die
25 Endanschlüsse der ersten Wicklung mit den beiden Empfängern verbunden sind und bei
dem die zweite der zwei Empfangsantennen mit einem Endanschluss der zweiten
Wicklung des Übertragers verbunden ist.

30

Vorteile der Erfindung

35

Ein Funkempfangssystem mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs stellt
eine vorteilhafte Alternativlösung zu dem aus DE 101 30 234 A1 bekannten
Funkempfangssystem dar. Aufgrund der Tatsache, dass bei der beanspruchten
Beschaltung des transformatorischen Übertragers eine Abwärtstransformation der

Antennenimpedanz erfolgt, eignet sich das erfindungsgemäße Funkempfangssystem in besonderer Weise für Empfänger, die im Vergleich zur Antennenimpedanz eine niedrige Eingangsimpedanz aufweisen. Eine niedrige Eingangsimpedanz ermöglicht in vorteilhafter Weise die Verwendung von beispielsweise SiGe-Bipolar-Transistoren als Empfänger-
Empfängereingangsstufen. Eine niedrige Eingangsimpedanz der angeschlossenen Empfänger bewirkt zugleich erhöhte Eingangsströme, die eine erhöhte Störunanfälligkeit gegenüber insbesondere elektromagnetischen Einstreuungen bewirken und trägt somit zu einer Erhöhung der Störfestigkeit der Empfänger und damit zu einem verbesserten Empfangsverhalten bei. Dies ist insbesondere bei Betrieb der Empfängeranordnung unter wechselnden Empfangsbedingungen, beispielsweise bei Betrieb in einem Kraftfahrzeug von Bedeutung.

Zeichnung

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel ist in der Figur dargestellt und wird nachfolgen näher erläutert.

Die Figur zeigt ein Blockschaltbild des erfindungswesentlichen Teils eines erfindungsgemäßen Funkempfangssystems mit zwei Empfängern, die über einen transformatorischen Übertrager mit zwei Empfangsantennen verbunden sind, so dass beiden Empfängern jeweils die Empfangssignale beider Empfangsantennen zur Verfügung stehen.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein erfindungsgemäßes Funkempfangssystem wird nachfolgend am Beispiel eines für einen Einsatz in einem Kraftfahrzeug bestimmten Rundfunkempfängers, nachfolgend kurz Autoradio, beschrieben. Dies bedeutet jedoch keine Einschränkung der Erfindung auf Autoradiogeräte, vielmehr ist die Erfindung grundsätzlich auf jedwede Form von Funkempfängern abwendbar.

Das erfindungsgemäße Funkempfangssystem 1 weist eine erste Empfangsantenne 11 und eine zweite Empfangsantenne 12 auf. Die Empfangssignale der beiden

Empfangsantennen werden mittels einer Zuordnungsschaltung 15 sowohl einem ersten Empfänger 13 als auch einem zweiten Empfänger 14 zugeführt.

Die Zuordnungsschaltung 15 ist dazu als transformatorischer Übertrager ausgebildet, der eine erste Wicklung 151 und eine zweite Wicklung 152 aufweist. Die erste Wicklung 151 weist drei Anschlüsse auf, wobei ein erster Anschluss 1511 einem ersten Endanschluss der ersten Wicklung 151, ein zweiter Anschluss 1512 einem Mittelabgriff der ersten Wicklung 151 und ein dritter Anschluss einem zweiten Endanschluss der ersten Wicklung 151 entspricht. Die zweite Wicklung 152 weist zwei Endanschlüsse 1521 und 1522 auf. Die Windungszahl der zweiten Wicklung 152 beträgt zumindest annähernd die Hälfte der Wicklungszahl der ersten Wicklung 151.

Die beiden Empfangsantennen 11 und 12 sind mit den beiden Endanschlüssen 1511 und 1513 der ersten Wicklung 151 des transformatorischen Übertragers 15 verbunden. Einer der beiden Endanschlüsse 1521, 1522, im vorliegenden Fall der erste Endanschluss 1521 der zweiten Wicklung 152 ist mit dem Eingang eines der beiden Empfänger 13, 14, hier des ersten Empfängers 13 verbunden. Der andere der beiden Endanschlüsse der zweiten Wicklung 152, hier der zweite Endanschluss 1522 ist mit einem Bezugspotential, hier Schaltungsmasse verbunden. Der Mittelanzapf 1512 der ersten Wicklung 151 ist dem Eingang des jeweils anderen der beiden Empfänger 13, 14, hier also dem zweiten Empfänger 14, verbunden.

Die beiden Empfänger 13 und 14 sowie die Zuordnungsschaltung 15 sind typischerweise Bestandteil eines Autoradiogeräts 2, dessen Antenneneingänge 21 und 22 mit den Endanschlüssen 1512 und 1513 der ersten Wicklung 151 des Transformators 15 verbunden sind.

Die beschriebene Schaltungsanordnung bewirkt, dass sowohl dem ersten Empfänger 13, als auch dem zweiten Empfänger 14 jeweils die Empfangssignale sowohl der ersten Antenne 11, als auch der zweiten Antenne 12 zugeführt werden. Durch den räumlichen Abstand der beiden Antennen voneinander werden Funksignale phasenversetzt von den beiden Antennen empfangen. Da dem einen Empfänger 14 das Summensignal aus den beiden Signalen der Antennen 11, 12, aber dem anderen Empfänger 13 hingegen das Differenzsignal zugeführt wird, sind die beiden Empfängereingangssignale unkorreliert, d.h. die Zusammenführung mit unterschiedlicher Phasenlage führt dazu, dass die beiden

Empfänger unterschiedliche Eingangssignale enthalten, die von Signalauslöschungen und/oder andere Störungen unterschiedlich stark beeinträchtigt sind. Damit kann beispielsweise mit den beiden Empfängern ein sogenannter an sich bekannter Diversity-Empfangsbetrieb realisiert werden, bei dem aus den beiden Empfangssignalen das eine
5 bessere Empfangsqualität aufweisende Signal ausgewählt oder alternativ durch geeignete Gewichtung der Einzelsignale ein optimiertes Summensignal gebildet wird. Solche Diversity-Empfangsstrategien sind beispielsweise aus DE 25 14 181 A1 – dort Umschaltung zwischen den Antennen oder DE 35 10 580 A1, DE 37 41 698 C2 – dort Addition geeignet bewerteter Antennensignale zu einem optimierten Summensignal
10 bekannt, so dass diesbezüglich auf die erwähnten Dokumente verwiesen wird.

Die beschriebene Schaltungsanordnung bewirkt ferner eine Abwärtstransformation der Impedanzen der Empfangsantennen 11 und 12, im Falle des beim vorliegenden Ausführungsbeispiel gewählten Wicklungszahlenverhältnisses der ersten Wicklung
15 zur zweiten Wicklung 152 von näherungsweise 2 : 1 wird die Impedanz näherungsweise halbiert. Um eine optimale Verwertung der Antennensignalleistung zu gewährleisten, ist eine Impedanzanpassung der Eingangsstufen 131 und 141 der an die Antennen 11 und 12 angeschlossenen Empfänger 13 und 14 von Vorteil. Im Falle der vorliegenden Abwärtstransformation der Antennenimpedanzen bedeutet dies, dass die
20 Eingangsimpedanzen 132 und 142 der Eingangsstufen 131 und 141 der beiden Empfänger 13 und 14 näherungsweise die Hälfte der Antennenimpedanzen 11 und 12 aufweisen sollten. Statt einer Leistungsanpassung kann auch eine Rauschanpassung vorgesehen sein.

Die Eingangsstufen der heute üblichen Fahrzeugempfänger weisen hohe Impedanzen auf, die sich aus schmalbandigen hochohmigen Vorfiltern zur Antennensignalselektion und ferner typischerweise eingangsseitig vorgesehenen Feldeffekttransistoren zur
25 Entkopplung der Filter und Signalverstärkung ergeben. Eine erheblich reduzierte Eingangsimpedanz ist bei diesem Konzept mit geringem Aufwand kaum realisierbar.

Hier bietet sich die Verwendung von Bipolar-Transistoren, beispielsweise SiGe-Transistoren, an. Bipolar-Transistoren weisen per se bereits eine geringere Eingangsimpedanz als Feldeffekt-Transistoren auf. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass Bipolar-Transistoren mit hochohmigen Vorfiltern nicht
30 harmonisieren und deren Filterfunktion erheblich verzerren würden.

Umgekehrt ist es aber zur Realisierung einer Leistungsanpassung oder Rauschanpassung auch möglich, die Impedanzen der Empfangsantennen 11 und 12 entsprechend an die Eingangsimpedanzen 132 und 142 bestehender Empfänger 13 und 14 anzupassen. Dies ermöglicht die Entwicklung und den Einsatz neuer, insbesondere auch hochfrequenter Antennenstrukturen, die in Fahrzeugen bislang üblicherweise nicht eingesetzt wurden.

Vorteilhaft lassen sich auch beide Vorgehensweisen miteinander kombinieren, nämlich zum einen die Wahl gegenüber aktuell verwendeten Antennen etwas höherohmiger Antennen und zugleich den Anschluss von Empfängern, die gegenüber aktuell verwendeten Empfängern eine leicht verringerte Eingangsimpedanz aufweisen, so dass eine radikale Abkehr von bisherigen Antennen- und Empfängerkonzepten nicht notwendig wird.

19.11.2003

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Patentansprüche:

15

1. Funkempfangssystem (1) mit zwei Empfangsantennen (11, 12), mit zwei Empfängern (13, 14) sowie mit einem transformatorischen Übertrager (15), der dazu vorgesehen ist, jedem der Empfänger (13, 14) Funksignale beider Antennen (11, 12) zuzuführen, wobei der transformatorische Übertrager eine erste (151) und eine zweite Wicklung (152) aufweist

20

dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Empfangsantennen (11, 12) mit den Endanschlüssen (1511, 1513) der ersten Wicklung (151) verbunden sind,
und dass ein erster (13) der zwei Empfänger (13, 14) mit einem Mittelanzapf (1512) der ersten Wicklung (151) und ein zweiter (14) der zwei Empfänger (13, 14) mit einem Endanschluss (1521) der zweiten Wicklung (152) verbunden ist.

25

2. Funkempfangssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Empfangsteile (13, 14) Eingangsimpedanzen (132, 142) aufweisen, die annähernd halb so groß wie die Impedanzen der Antennen (11, 12) sind.

30

3. Funkempfangssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Empfangsteile (13, 14) Bipolar-Transistoren, insbesondere SiGe-Bipolar-Transistoren, oder Bauteile mit vergleichbar geringen Eingangsimpedanzen als Eingangsstufen (131, 141) aufweisen.

19.11.2003

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Funkempfangssystem mit zwei Empfangsantennen und zwei daran angeschlossenen Empfängern

Zusammenfassung:

15

Vorgeschlagen wird ein

Funkempfangssystem (1) mit zwei Empfangsantennen (11, 12), mit zwei Empfängern (13, 14) sowie mit einem transformatorischen Übertrager (15), der dazu vorgesehen ist, jedem der Empfänger (13, 14) Funksignale beider Antennen (11, 12) zuzuführen, wobei der transformatorische Übertrager eine erste (151) und eine zweite Wicklung (152) aufweist

20

dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Empfangsantennen (11, 12) mit den Endanschlüssen (1511, 1513) der ersten Wicklung (151) verbunden sind, und dass ein erster (13) der zwei Empfänger (13, 14) mit einem Mittelanzapf (1512) der ersten Wicklung (151) und ein zweiter (14) der zwei Empfänger (13, 14) mit einem Endanschluss (1521) der zweiten Wicklung (152) verbunden ist.

25

Ein erfindungsgemäßen Funkempfangssystem mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs stellt eine vorteilhafte Alternativlösung zu dem aus DE 101 30 234 A1 bekannten Funkempfangssystem dar.

30

Figur

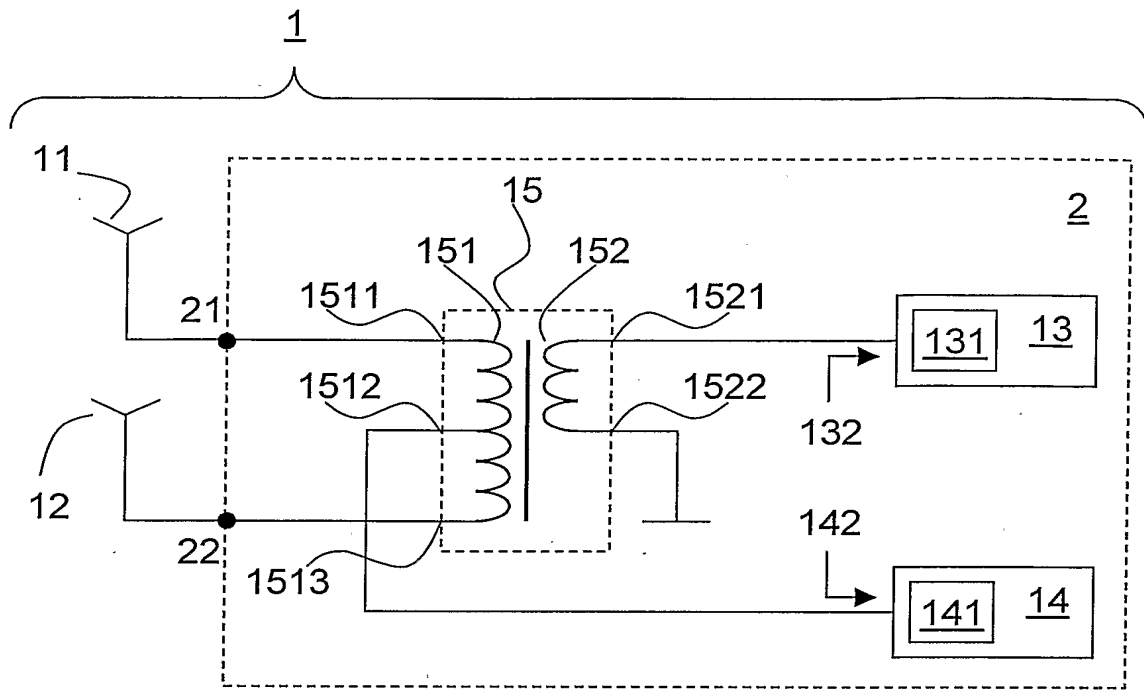


Fig.